

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

PAT-NO: JP404337637A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04337637 A

TITLE: PROCESSING METHOD OF FILM-FORMING SUBSTRATE

PUBN-DATE: November 25, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ICHIMURA, TERUHIKO

MATSUMOTO, TOMOTAKA

INOUE, ATSUSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FUJITSU LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP03109504

APPL-DATE: May 15, 1991

INT-CL (IPC): H01L021/304, H01L021/304 , H01L021/304 , H01L029/784  
, H01L027/12

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve a product quality and yield by preventing any stain such as water mark from remaining in the processing method of a film-forming substrate and especially at the time of etching, washing and drying treatments in the manufacturing process of a thin-film transistor matrix substrate, etc., to be used in an active matrix-type liquid crystal display.

CONSTITUTION: In a wet processing method where a plurality of films 2 are formed on a substrate 1 and at least wet etching, washing and air-knife drying are conducted, the processing method of the film-forming substrate is constituted so that the substrate is carried immediately to an air-knife region 3 after the end of washing in a state where the surface of a film 2 in the highest layer of the substrate 1 is wet. Also, the substrate 1 is carried in the air-knife region 3 while inclining so that the effect of the title method is heightened.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-337637

(43) 公開日 平成4年(1992)11月25日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/304	3 6 1 H	8831-4M		
	3 4 1 N	8831-4M		
	3 5 1 C	8831-4M		
29/784		9056-4M	H 0 1 L 29/78	3 1 1 F

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平3-109504

(22) 出願日 平成3年(1991)5月15日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 市村 照彦

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 松本 友孝

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 井上 淳

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井桁 貞一

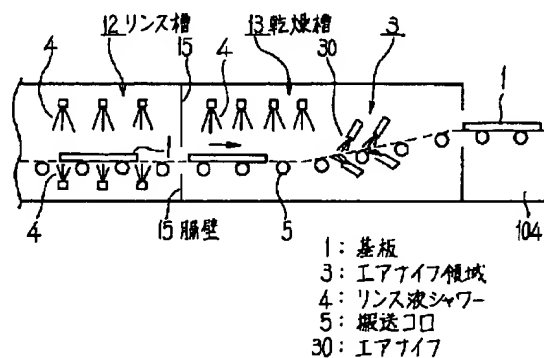
(54) 【発明の名称】 膜形成基板の処理方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明は膜形成基板の処理方法に関し、とくに、アクティブマトリクス型液晶表示装置に用いられる薄膜トランジスタマトリクス基板などの製造工程でのエッチング、洗浄、乾燥処理の際に、ウォータマークなどの汚染が残ることを防止して製品品質と歩留りを向上させることを目的とする。

【構成】 基板1上に複数の膜2が形成され、少なくともウェットエッチング、洗浄、エアナイフ乾燥が行われるウェット処理方法において、洗浄終了のあと前記基板1の最上層の膜2の表面が濡れた状態で直ちにエアナイフ領域3に搬送されるように膜形成基板の処理方法を構成する。また、前記エアナイフ領域3で前記基板1が傾斜搬送されるようにして効果を高める。

本発明の一実施例を示す図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板(1)上に複数の膜(2)が形成され、少なくともウエットエッチング、洗浄、エアナイフ乾燥が行われるウエット処理方法において、洗浄終了のあと、前記基板(1)の最上層の膜(2)表面が濡れた状態で直ちにエアナイフ領域(3)に搬送されることを特徴とした膜形成基板の処理方法。

【請求項2】 前記エアナイフ領域(3)で前記基板(1)が傾斜搬送されることを特徴とした請求項1記載の膜形成基板の処理方法。

【請求項3】 前記基板(1)の少なくとも一端辺(10)まで最上層の膜(2)を形成し、前記一端辺(10)が下端になるように傾斜させることを特徴とした請求項2記載の膜形成基板の処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は膜形成基板の処理方法に関する。詳しくは、アクティブマトリクス型液晶表示装置に用いられる薄膜トランジスタマトリクス基板などの製造工程でのエッチング、洗浄、乾燥処理の際に、ウォーターマークなどの汚染が残って基板欠陥を生じることがないようにする膜形成基板の処理方法の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、半導体デバイスの製造やディスプレイ装置の製造などの分野で高精細、かつ、複雑なパターン形成が要求され、それにともなってホトリソグラフィ技術もますます高度化すると共に洗浄、乾燥処理など後処理がますます重要になってきている。

【0003】図4は従来の処理方法の例を示す図で、同図(イ)は処理装置の全体構成例、同図(ロ)は洗浄・乾燥の具体的な構成例である。同図(イ)において基板1、たとえば、膜形成した大型のガラス基板はローダ100からアンローダ104まで自動的に搬送されるようになっており、エッチング槽101でウエットエッチングされた基板はそのまゝリンス(洗浄)槽102に搬送されてリンス洗浄され、さらに、引き続いて乾燥槽103で乾燥、たとえば、高圧空気を吹き付けるエアナイフ乾燥を受けたのちアンローダ104において、図示しないカセットに収容される。

【0004】同図(ロ)にリンス洗浄からエアナイフ乾燥までの具体的な構成例を示した。基板1は水平に配置された、たとえば、搬送コロボ5の上を左から右側に搬送される。リンス槽102では、たとえば、純水を噴出するリンス液シャワー4を上下から吹き付けて、たとえば、図示しないエッチング槽でのエッチング処理で表面に付着したエッチング液を洗い流す。

【0005】基板1はリンス槽102を通過すると、連続して配置された乾燥槽103に搬送され、たとえば、上下に配置された高圧空気が噴出されるエアナイフ30'によって乾燥され、アンローダ104に搬送され

て、たとえば、カセットに収容される。

【0006】図5は従来の基板ウエット処理の例を示す図で、たとえば、アクティブマトリクス型液晶表示装置に用いられる薄膜トランジスタマトリクス基板の製造工程の中間処理の状況を模式的に図示したものである。

【0007】図では1つのトランジスタ素子部分について示してあるが、実際には多数の素子がマトリクス状に配列して形成され、ゲート部分が下部に形成されている、いわゆる、ボトムゲートトランジスタタイプの場合の例である。

【0008】まず、大型のガラス板からなる基板1の上に、たとえば、Tiからなるゲート2aを形成し、その上にSiN<sub>x</sub>/SiO<sub>2</sub>などからなるゲート絶縁膜2b、さらに、たとえばアモルファスSi膜からなる動作半導体層2c、チャネル保護部となるSiN<sub>x</sub>膜などからなる絶縁層2dを積層形成する。この際、大型の基板1の4辺は基板ホルダ11'で保持されている〔同図(1)〕。

【0009】次に、基板ホルダ11'を外し、絶縁層2d上にゲート2aの位置と一致させてエッチングマスクとなるレジストパターン20を形成する〔同図(2)〕。次いで、レジストパターン20をマスクとしてHFとNH<sub>4</sub>Fの混酸中で絶縁層2dのウエットエッチングを行ってチャネル保護部を形成する〔同図(3)〕。

【0010】次いで、前記エッチング液をリンス液シャワー4'、たとえば、純水で洗浄する〔同図(4)〕。そして、リンス洗浄された基板1を、たとえば、高圧空気を噴出するエアナイフによって乾燥したあと〔同図(5)、ただし、レジストマスクパターン20などは図示を省略してある〕、次工程、たとえば、ソース・ドレイン電極のリフトオフ工程に進めている。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来の膜形成基板の処理方法では、図4(ロ)に示したごとくエッチング槽102のリンス液シャワー4と乾燥槽103のエアナイフ30'との間にはある移動距離があり、しかも、絶縁層2dのウエットエッチングによって露出した動作半導体層2cは親水性があってリンス液である純水が部分的にはじかれる、すなわち、水玉が生じてしまうので、図5(5)に図示したように乾燥のあとに、いわゆる、ウォーターマーク4"が生じてしまう。

【0012】また、基板1は膜形成時に4辺を基板ホルダ11'で保持しており、したがって、基板周辺は全て細い露出ガラス面10'で囲まれている。通常、ガラス面はよく水に濡れるので、図5(4)に図示したごとくリンス液4'、すなわち、純水はそこに溜まり易く、その結果、水玉となった動作半導体層2c上の純水は露出ガラス面上に濡れて付着した水に堰き止められ、さらに、ウォーターマーク4"の形成が増進される。

【0013】このように、ウォーターマーク4"が動作半導体層2c上に形成されると、表面汚染の原因となり製

品品質の劣化を来すといった重大な問題があり、その解決が求められている。

#### 【0014】

【課題を解決するための手段】上記の課題は、基板1上に複数の膜2が形成され、少なくともウエットエッチング、洗浄、エアナイフ乾燥が行われるウエット処理方法において、洗浄終了のあと前記基板1の最上層の膜2表面が濡れた状態で直ちにエアナイフ領域3に搬送されるようにした膜形成基板の処理方法によって解決することができる。さらに、前記エアナイフ領域3で前記基板1が傾斜搬送されるようにしたり、前記基板1の少なくとも一端辺10まで最上層の膜2を形成し、前記一端辺10が下端になるようにして傾斜搬送させることによって、より効果を高めることができる。

#### 【0015】

【作用】本発明によれば、リンス洗浄からエアナイフ乾燥の間、基板1の最上層の膜2の表面をリンス液、たとえば、純水で膜状に覆うことができ、乾燥前に表面に水玉を生じる余地がなくなり、かつ、エアナイフ領域3では基板1は傾斜しているため膜状の水が極めて急速に除去されるので、ウォータマーク4”の発生が抑止されるのである。

#### 【0016】

【実施例】図1は本発明の一実施例を示す図である。図中、12はリンス槽、13は乾燥槽、3はエアナイフ領域、30はエアナイフである。なお、前記の諸図面で説明したものと同等の部分については同一符号を付し、かつ、同等部分についての説明は省略する。

【0017】リンス槽12のリンス液シャワー4は、リンス槽12と乾燥槽13の間の隔壁15に近接した位置まで配設し、乾燥槽13のリンス槽側、すなわち、左側の領域の、少なくとも、上方にリンス液シャワー4を配設する。

【0018】この乾燥槽13のリンス液シャワー4はエアナイフ30が設けられたエアナイフ領域3に密接するところまで配置しておく。これによって基板1の最上層の膜2、すなわち、動作半導体層2cに水玉が生じるとまがないうちに、高圧空気を噴出するエアナイフ30によって乾燥されてしまう。

【0019】さらに、エアナイフ領域3の搬送コロ5の配列を傾斜、たとえば、10~20°傾斜させておくことによって、基板1もその領域で傾斜搬送されるので表面の膜状の水はより一層急速な除去が行われる効果がある。

【0020】図2は本発明の他の実施例を示す図である。本実施例では、乾燥槽13にリンス液4’を満たしたディップ槽40’を配置してある点が上記一実施例の場合と異なるが、エアナイフ領域3に搬送されるまでは基板1の最上層の膜2、すなわち、動作半導体層2cには膜状の水が覆い水玉が生じるとまがないようにされていることでは同様であり、したがって、ウォータマー

クが発生しないという効果が全く同様に得られることは言うまでもない。

【0021】図3は本発明の基板構成の実施例を示す図で、前記図5に示したものと同様にアクティブマトリクス型液晶表示装置に用いる薄膜トランジスタマトリクス基板の製造工程の中間処理の状況を模式的に図示したものである。

【0022】図では1つのトランジスタ素子部分について示してあるが、実際には多数の素子がマトリクス状に配列して形成され、ゲート部分が下部に形成されている、いわゆる、ボトムゲートトランジスタタイプの場合の例である。

【0023】図中、10は基板1の一端辺、11は基板ホルダである。なお、前記の諸図面で説明したものと同等の部分については同一符号を付し、かつ、同等部分についての説明は省略する。

【0024】本実施例では基板1上に膜形成を行う間、基板1を保持するために基板1の少なくとも一端辺10を残した基板ホルダ11を用いる点が従来の場合と異なっている。

【0025】したがって、この一端辺10のエッジ部まで最上層の膜2、すなわち、この場合アモルファスS1からなる動作半導体層2cによって覆われる〔同図(1)〕。その結果、この一端辺10が下端になるように基板1を傾斜させてリンス洗浄を行えば、リンス液4’、すなわち、純水が濡れて堰き止められる露出ガラス面10’がないので一様に流れ落ち〔同図(2)〕、ウォータマーク形成による汚染が生じない〔同図(3)〕。

【0026】なお、上記の実施例は例を示したものであり、本発明の趣旨に反しない限り、その他のデバイス用の基板に適用してもよく、また、使用する素材や装置構成なども適宜他のもの、あるいは、それらの組み合わせを用いてもよいことは言うまでもない。

#### 【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によればリンス洗浄からエアナイフ乾燥の間、基板1の最上層の膜2の表面をリンス液、たとえば、純水で膜状に覆うことができ、乾燥前に表面に水玉を生じる余地がなくなり、かつ、エアナイフ領域3では基板1は傾斜しているため膜状の水が極めて急速に除去されるので、ウォータマーク4”の発生が抑止され、製品の品質及び歩留りの向上に寄与するところが極めて大きい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す図である。

【図2】本発明の他の実施例を示す図である。

【図3】本発明の基板構成の実施例を示す図である。

【図4】従来の処理方法の例を示す図である。

【図5】従来の基板ウエット処理の例を示す図である。

#### 【符号の説明】

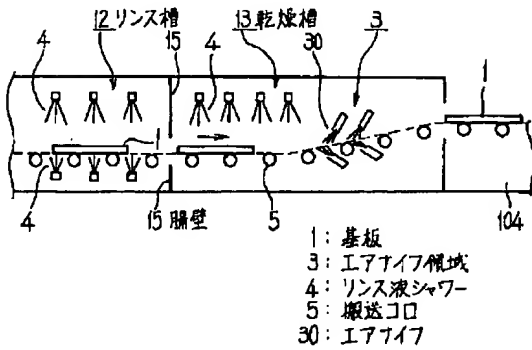
1は基板、

5

2 (2 a, 2 b, 2 c, 2 d) は膜、  
 3はエアナイフ領域、  
 4はリンス液シャワー、4' はリンス液、  
 5は搬送コロ、  
 10は基板の一端面、

【図1】

本発明の一実施例を示す図

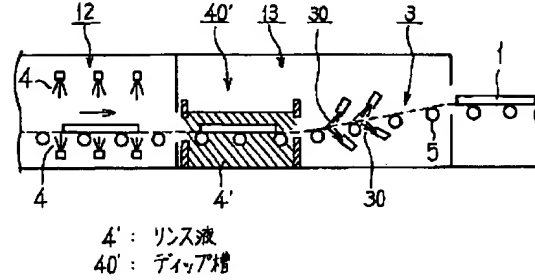


6

11は基板ホルダ、  
 12はリンス槽、  
 13は乾燥槽、  
 30はエアナイフ、  
 40' はディップ槽、

【図2】

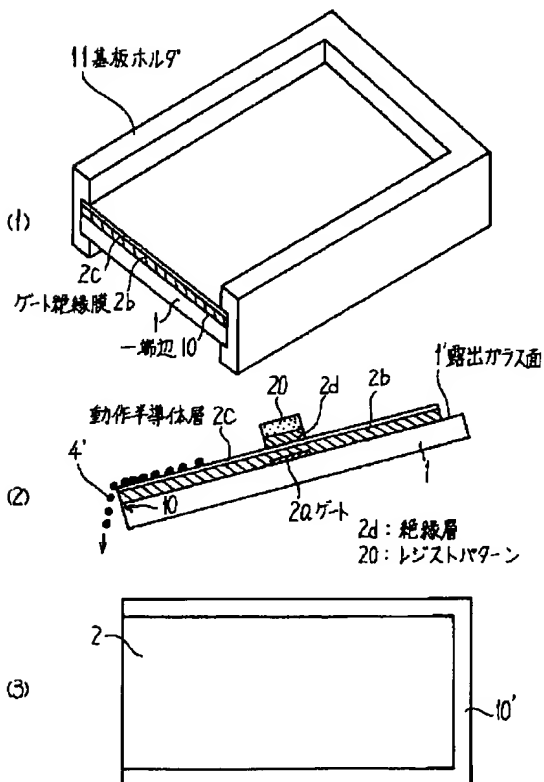
本発明の他の実施例を示す図



【図4】

【図3】

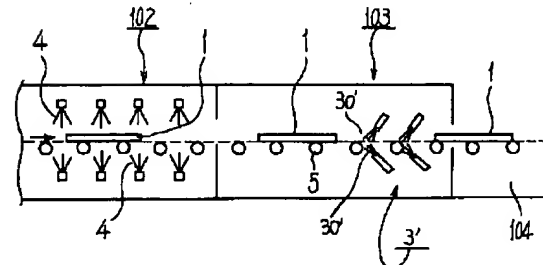
本発明の基板構成の実施例を示す図



従来の処理方法の例を示す図



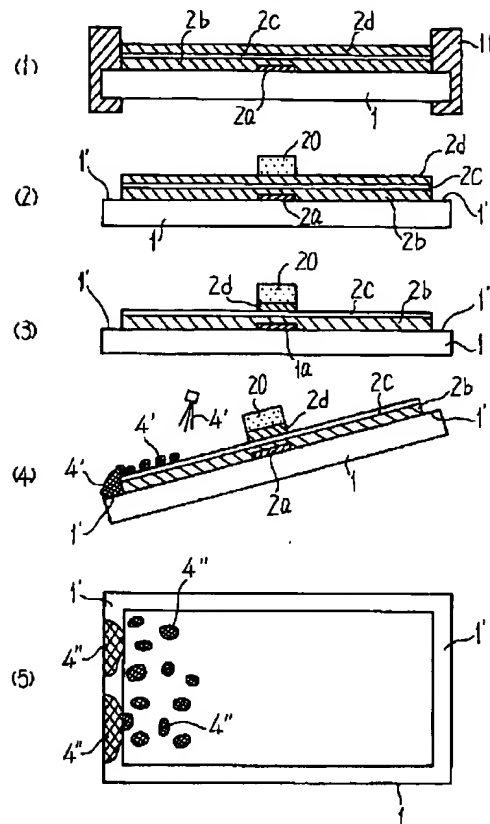
(イ) 処理装置の安全構成例



(ロ) 洗浄・乾燥の具体的構成例

【図5】

従来の基板ウェット処理の例を示す図



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

// H01L 27/12

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 8728-4M